

Phytocoenologia	17 (1)	105–124	Stuttgart-Braunschweig, February 14, 1989
-----------------	--------	---------	---

Phänologie der binnenländischen Halophytengesellschaften Niedersachsens

von CHRISTIANE JANSSEN und DIETMAR BRANDES, Braunschweig

mit 15 Figuren

Abstract. The phenology of the halophilic and halotolerant plant-communities of the most important inland salt marshes in Northwest-Germany is shown by means of symphenological diagrams. The communities in question are dominated by one or two species, which results in a very distinctive period of flowering. The predominating colours of the flowers are pink, violet and white. Two detailed vegetation maps and vegetation profiles are given to document the spatial relationship of the studied communities.

1. Einleitung

Zwei der Binnensalzstellen im südöstlichen Niedersachsen, die Barnstorfer Salzwiesen und die Seckertrift bei Jerxheim, haben aufgrund des Vorkommens von *Salicornia ramosissima* (Queller) überregionale Bedeutung, da alle anderen natürlichen Queller-Populationen im Binnenland der Bundesrepublik Deutschland erloschen sind. Es liegt auch aus diesem Grund nahe, die Phänologie dieser Salzstellen eingehender zu bearbeiten.

Den Untersuchungen zur Phänologie des *Salicornietum strictae* an der Nordseeküste von GILLI (1950) und der Arbeit über die Binnensalzstellen in Lothringen von DUVIGNEAUD (1967), die einige Anmerkungen zur Phänologie enthält, fehlen phänologische Diagramme völlig.

Umfassende phänologische Untersuchungen von Pflanzengesellschaften liegen bisher meist von artenreichen, blumenbunten Beständen vor, wobei phänologische Diagramme relativ selten veröffentlicht wurden. Als erste Darstellung vollständiger Diagramme einer terrestrischen Pflanzengemeinschaft gilt nach SCHENNIKOW (1932) die Arbeit von GAMS (1918).

Die Phänologie der Säume wurde von DIERSCHKE (1974), die der Sandtrokenrasen von JECKEL (1984) ausführlich dargestellt. FÜLLEKRUG (1969) und KRATOCHWIL (1983, 1984) bearbeiteten die jahreszeitliche Staffelung der Blüh Aspekte von Glatthaferwiesen bzw. Halbtrockenrasen. Bergwiesengesellschaften wurden von VOGEL (1981). Streuwiesen von WEBER & PFADENHAUER (1987), Hochstaudenfluren von OTTE (1986) und einige Ruderalgesellschaften von GÖDDE (1986) bearbeitet. Phänologische Diagramme eines *Melico-Fagetum* s finden sich bei FÜLLEKRUG (1967).

Methodische Fragen der Phänologie wurden ausführlich bei SCHENNIKOW (1932) und DIERSCHKE (1972) diskutiert.

Die Bibliographien phänologischer Diagramme von BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ (1970) und TUXEN & WOJTERSKA (1977) enthalten weitere Literaturhinweise.

2. Methode

Für die phänologischen Diagramme wurden Vegetationsaufnahmen angefertigt, in denen die Artmächtigkeit getrennt nach generativer und vegetativer Deckung aufgeführt wurde. Zur Beschreibung des Entwicklungszustandes der Pflanze diente der phänologische Aufnahmeschlüssel von DIERSCHKE (1972), der getrennt für Kräuter und Gräser jeweils für den vegetativen und generativen Zustand eine 10-teilige Skala enthält.

Die phänologischen Aufnahmen wurden von Mai bis Oktober 1984 von solchen Beständen angefertigt, die die entsprechende Pflanzengesellschaft gut charakterisieren. Das Aufnahmematerial wurde anschließend zu symphänologischen Diagrammen (vgl. DIERSCHKE 1972) zusammengestellt. Dabei erfaßt ein vollständiges symphänologisches Diagramm alle Arten einer Gesellschaft, während ein unvollständiges symphänologisches Diagramm vor allem die für die Phänologie entscheidenden Arten berücksichtigt und solche mit geringem Deckungsgrad vernachlässigt.

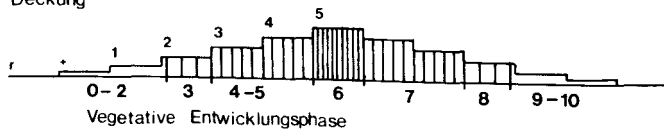
Ein Überblick über die auf den Salzstellen vorkommenden Pflanzengesellschaften einschließlich pflanzensoziologischer Tabellen wurde bereits zu einem früheren Zeitpunkt gegeben (JANSSEN 1986).

3. Phänologische Diagramme der Halophytenfluren und halotoleranter Kontaktgesellschaften

Die Phänologie der untersuchten Salzwiesen wird häufig durch die Dominanz von ein oder zwei Arten geprägt, da es sich in der Regel um recht artenarme Gesellschaften handelt. TUXEN (1961) weist bereits auf den fehlenden Blütenreichtum von Pflanzengesellschaften an Extremstandorten – wie etwa Salzstellen – hin.

Legende zu Fig. 1–11:

Deckung



Blütenfarbe



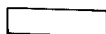
gelb



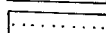
rosa



violett



weiß



unscheinbar, Gräser

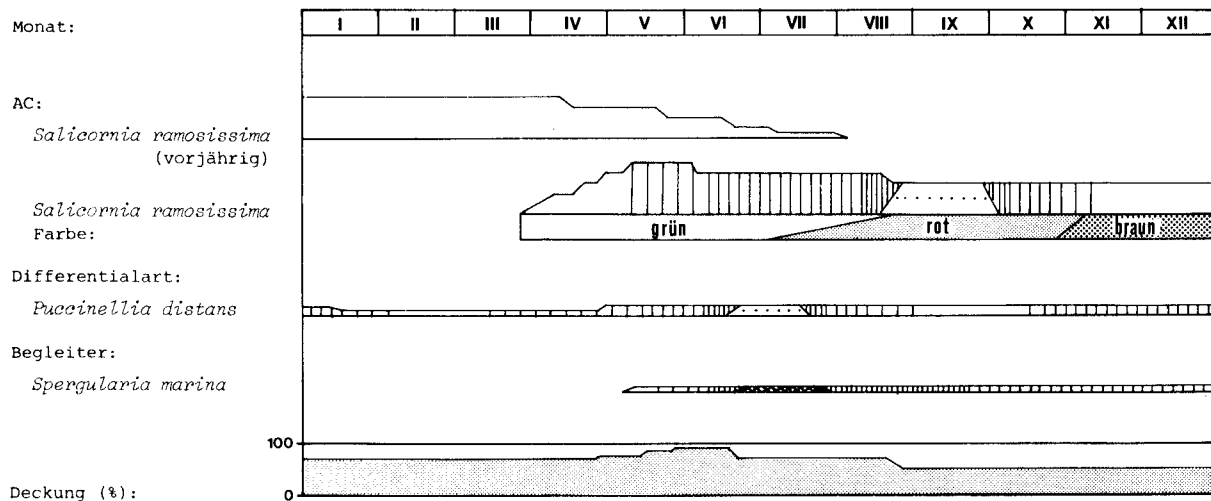


Fig. 1. Vollständiges symphenologisches Diagramm des Puccinellio distantis-Salicornietum ramosissimae, Barnstorf 1984.

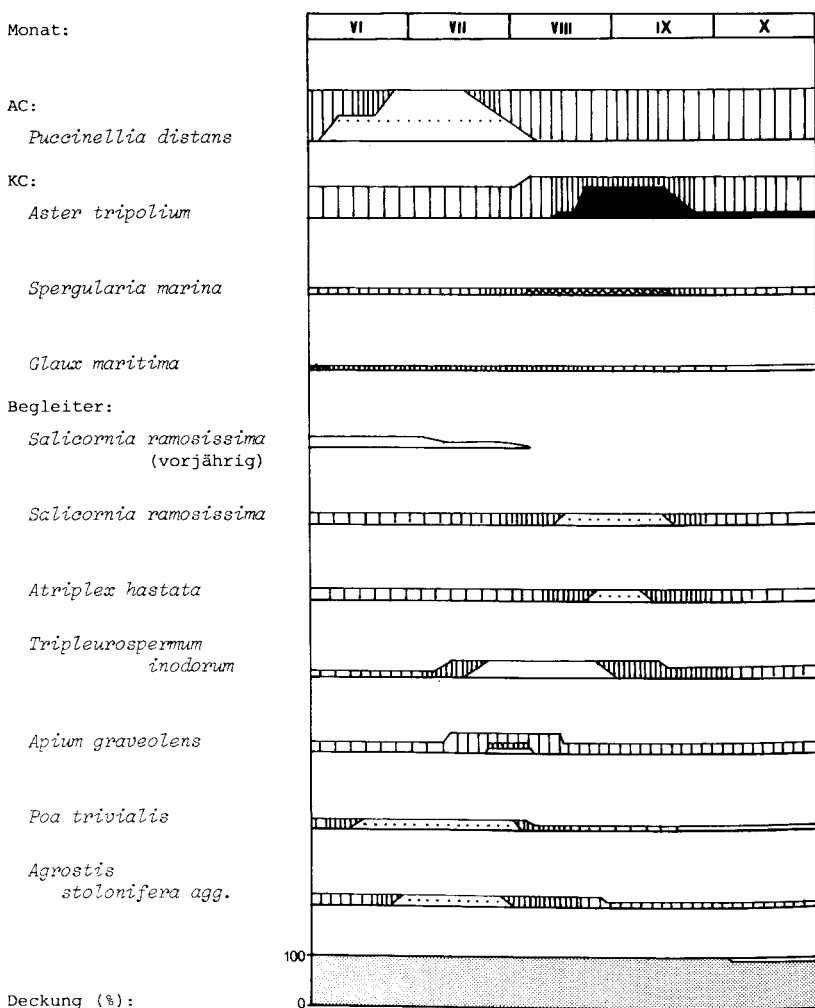
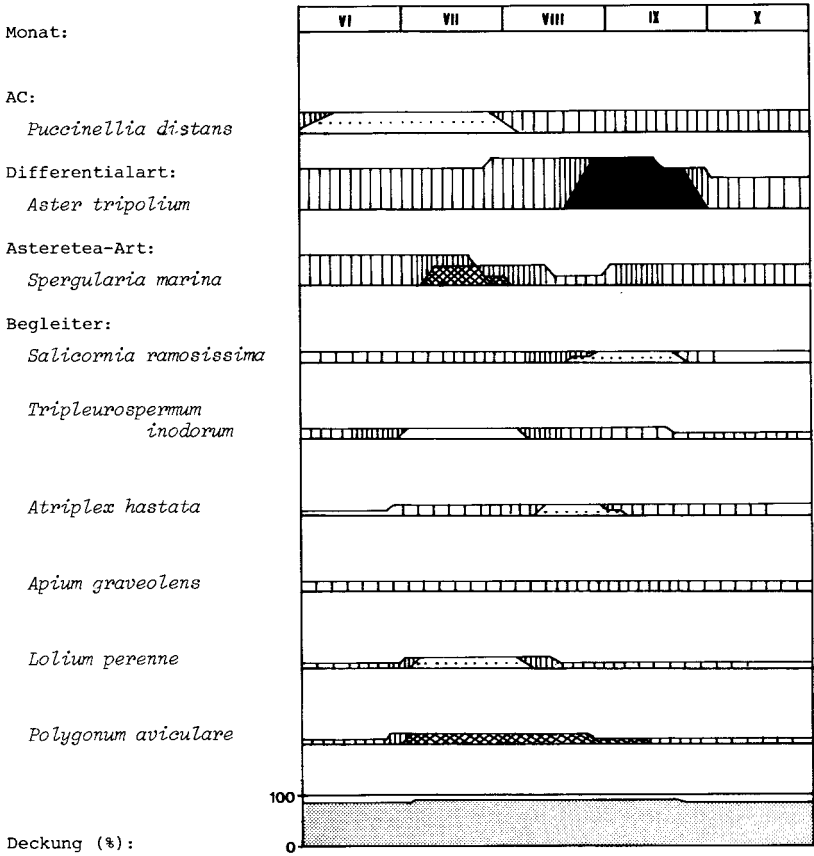


Fig. 2. Vollständiges symphänologisches Diagramm des *Puccinellietum distantis* I, Typische Variante, Jerxheim 1984.

Daraus ergibt sich auch, daß die jeweiligen Halophytenfluren meist nur eine einzige ausgeprägte Blühwelle aufweisen, die recht spät im Jahr liegen kann. Die auffälligsten Blühphasen der einzelnen Gesellschaften wechseln einander mehr oder minder ab, so daß praktisch von Mai bis Oktober vorherrschende Aspekte beobachtet werden können (vgl. JANSSEN 1986).

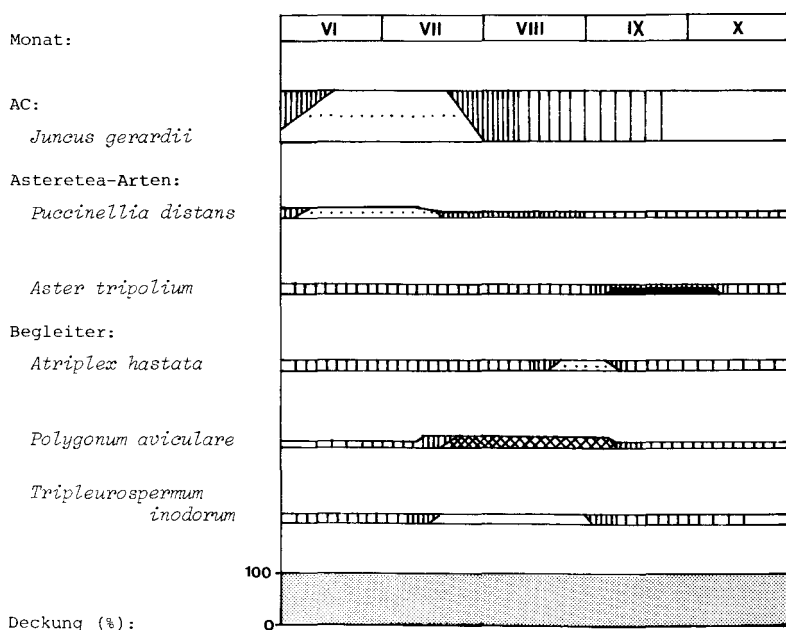


Außerdem nichtblühend: r *Cirsium arvense*, r° *Lamium album*.

Fig. 3. Vollständiges symphenologisches Diagramm des Puccinellietum distantis II, Variante von *Aster tripolium*, Jerxheim 1984.

Bereits im Mai blüht *Glaux maritima*, die aber aufgrund ihrer geringen Größe unauffällig ist und in mehreren Gesellschaften als Begleiter auftritt. Bis Ende Oktober fällt der weiße Fruchtpappus der Salz-Aster im Puccinellietum distantis, Variante von *Aster tripolium*, auf. So üben die Salzwiesen trotz des geringen Artenreichtums einen geheimnisvollen ästhetischen Reiz aus.

In artenreichen Gesellschaften lösen sich oft mehrere Blühwellen ab, wie etwa DIERSCHKE (1974) für die Trifolio-Geranietea-Gesellschaften belegte.



Außerdem nichtblühend: + *Poa trivialis*, + *Agropyron repens*,
+ *Apium graveolens*, r *Sonchus* spec., r *Rumex* cf. *conglomeratus*.

Fig. 4. Vollständiges symphänologisches Diagramm des *Juncetum gerardii*, Jerxheim 1984.

Auf den untersuchten Salzstellen sind die meisten der dominierenden Arten anemophil (*Salicornia ramosissima*, *Puccinellia distans*). Nur knapp 50 % der Halophyten werden hier von Insekten bestäubt, allerdings treten viele dieser Sippen -- abgesehen von *Aster tripolium* -- mit geringen Deckungsgraden auf.

SCHWABE & KRATOCHWIL (1984) geben für Gruppenbeete auf Borkum 62 % (N = 18) anemophile und 38 % (N = 10) entomophile Salzrasen-Pflanzen an. Daß die Anzahl der vom Wind bestäubten Sippen an der Küste sehr hoch ist, hängt sicher mit den dort ungünstigen Umweltbedingungen für Insekten (Gezeiten, ständiger Wind) zusammen.

Die vorherrschenden Blütenfarben der binnenländischen Salzrasen sind rosa, violett und weiß. An den untersuchten Stellen wurden als *Aster tripolium*- und *Apium graveolens*-Blüten besuchende Insekten vor allem Schwebfliegen in hoher Individuenzahl beobachtet. Nach SCHWABE & KRATOCHWIL spielen an der Küste dagegen Hummeln eine vorherrschende Rolle.

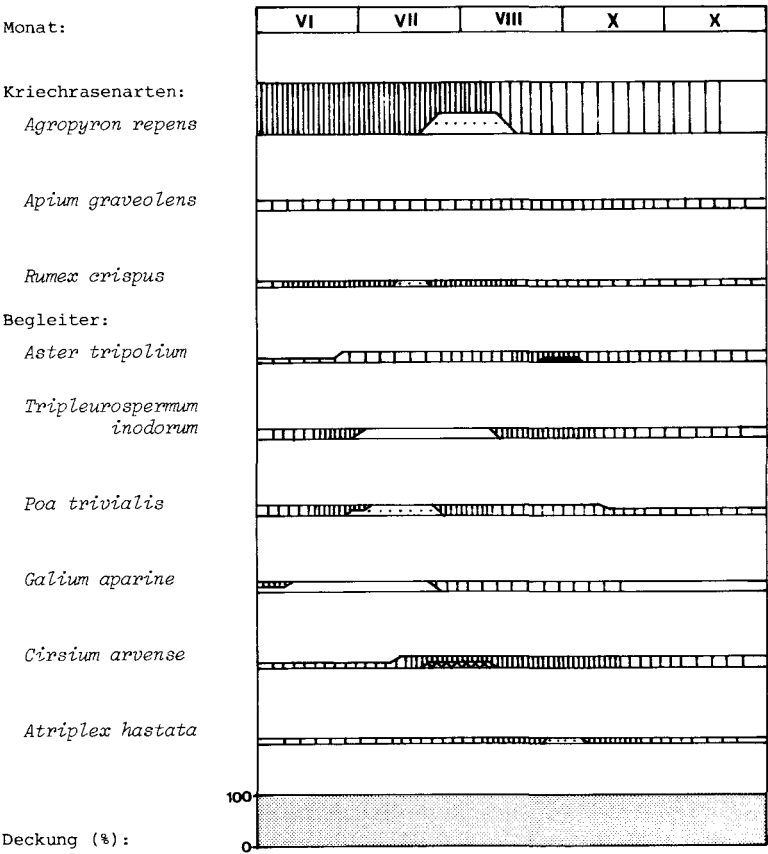
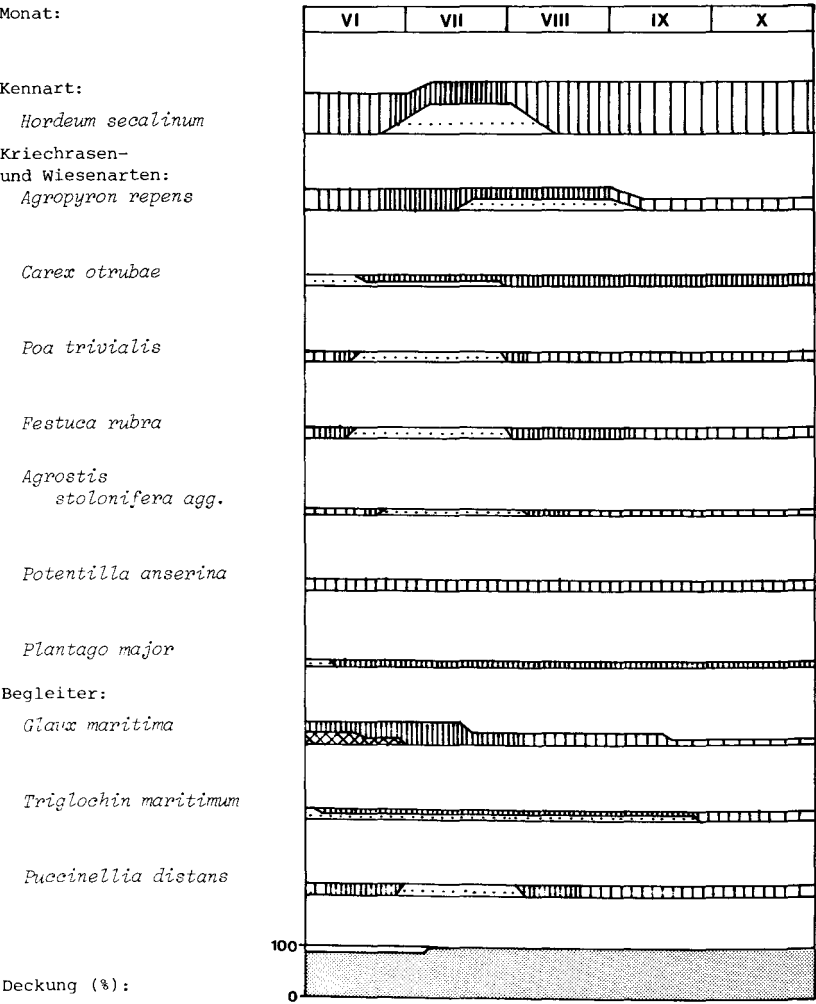


Fig. 5. Unvollständiges symphänologisches Diagramm der *Agropyron repens*-Gesellschaft, Jerxheim 1984.

3.1. Halophytenfluren s. str.

Das *Puccinellio distantis*-*Salicornietum ramosissimae* Tx. 1974, das von den vorkommenden Halophytengesellschaften die höchsten Salzkonzentrationen im Boden toleriert und meist kreisförmig um ein vegetationsfreies Zentrum angeordnet ist (vgl. Fig. 12), ist eine extrem artenarme Gesellschaft, die bis Mitte August recht unscheinbar wirkt. Erst dann beginnt allmählich die rote Herbstfärbung der aspektbildenden Art (*Salicornia ramosissima*), bis sich der Queller-Teppich im Oktober durch ein intensives Rot deutlich von der Umgebung abhebt (Fig. 1). Ende Oktober, spätestens nach dem ersten Frost geht das Rot der Queller-Pflanzen rasch in Braun über. Die abgestorbenen grauen Queller-Pflanzen des Vorjahres werden nur sehr langsam zersetzt und bilden auf



Außerdem nichtblühend: + *Deschampsia cespitosa*.

Fig. 6. Vollständiges symphänologisches Diagramm eines *Hordeum secalinum*-Bestandes, Barnstorf 1984.

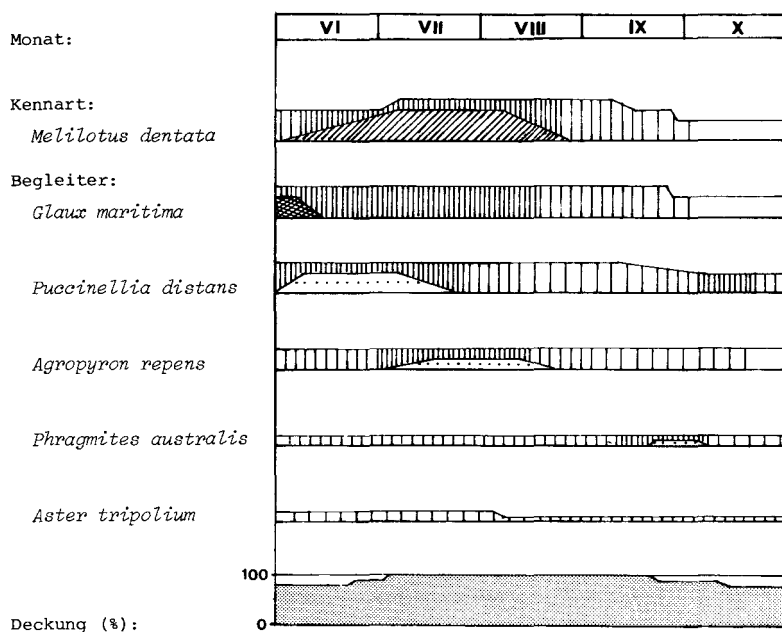


Fig. 7. Vollständiges symphenologisches Diagramm eines *Melilotus dentata*-Bestandes, Jerxheim 1984.

den nicht beweideten Flächen mindestens ein Jahr lang einen dünnen Filz. Auf den Wiesen in Barnstorf werden sie dagegen durch den Tritt des Weideviehs zerkleinert und sind ab Ende Juli verschwunden (Fig. 1). Das Diagramm zeigt die Subassoziation von *Puccinellia distans*, in der neben *Salicornia ramosissima* meist *Puccinellia distans*, *Spergularia marina* und *Aster tripolium* vorkommen.

Etwas artenreicher ist das sich direkt daran anschließende *Puccinellietum distantis* Feekes (1934) 1943. Die Typische Variante (Fig. 2) erreicht bereits Ende Juni ihren ersten Höhepunkt, wenn der dominierende Salzschwaden die grünlich-violetten Blüten schiebt. Hellviolette Blütenköpfe der Salz-Aster bestimmen anschließend das Bild. Abgesehen von *Tripleurospermum inodorum* tragen alle weiteren Arten kaum zum Erscheinungsbild dieser Gesellschaft bei.

Die Variante von *Aster tripolium* (Fig. 3) zeigt demgegenüber nur eine Blühwelle von Mitte August bis Ende September, wenn die Fläche von den Blüten der Salz-Aster übersät ist. Zu dieser Zeit liegt über den Salzwiesen ein intensiver, leicht süßlicher Duft. Der weiße Pappus von *Aster tripolium* ist bis in den November recht auffällig. Nach der Blüte von *Puccinellia distans* beginnen die Halme und Blätter allmählich zu vergilben, allerdings treiben die Pflanzen im Oktober noch grüne oberirdische Ausläufer.

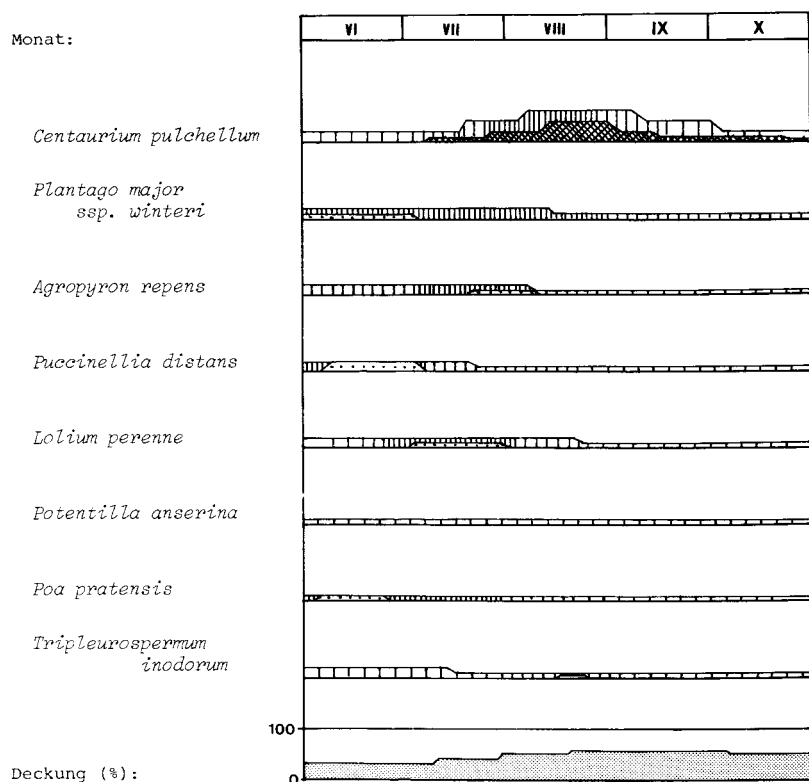


Fig. 8. Vollständiges symphänologisches Diagramm eines *Centaureum pulchellum*-Bestandes, Jerxheim 1984.

Der Blühaspekt des *Juncetum gerardii* Warming 1906, das inselartig in die Salzmieren-Rasen (*Puccinellietum distantis*) eingestreut ist, beginnt bereits Ende Mai und wird von den bräunlich-violetten Blüten der namensgebenden Art bestimmt (Fig. 4). Nach der Blüte vergilben Halme und Blätter auffallend rasch, Ende September sind die Pflanzen oberirdisch abgestorben. Da *Juncus gerardii*-Horste einen dicken Wurzelfilz ausbilden und die abgestorbenen Halme dem Boden dicht aufliegen, kommen alle anderen Arten nur mit geringer Deckung und verminderter Vitalität vor, gelangen aber dennoch zur Blüte.

3.2. Halotolerante Kontaktgesellschaften

Zu den Kriechrasen (*Trifolio-Agrostietalia* bzw. *Agrostietea stoloniferae*) zählen die *Agropyron repens*-Gesellschaft und *Hor-*

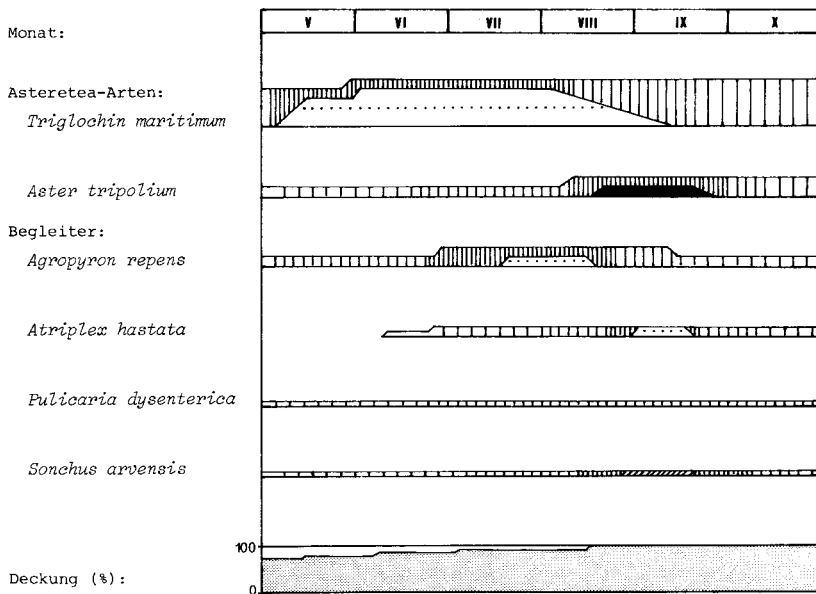


Fig. 9. Vollständiges symphänologisches Diagramm eines *Triglochin maritimum*-Bestandes im Salzgraben östlich von Salzdahlum 1984.

deum secalinum-Bestände (Fig. 5, 6), in denen die Gräser aspektbildend auftreten und die Begleiter nur geringe Deckungsgrade erreichen.

Durch blaßgelbe Blüten treten *Melilotus dentata*-Herden (Fig. 7) von Anfang Juni bis Mitte August in Erscheinung.

Der *Centaureum pulchellum*-Bestand (Fig. 8), der auf einem schwach salzbeeinflussten Trampelpfad gedeiht, steht ökologisch den Zwergbinsengesellschaften nahe, wenn auch hier alle Begleiter zu den ausdauernden Arten zählen. Die seltenen Störungen durch Tritt, der im Frühjahr feuchte und im Sommer austrocknende Boden und der geringe Salzgehalt gewährleisten, daß *Centaureum pulchellum* als Therophyt stets offene Stellen findet. Die Blüte erreicht zwar im August ihren Höhepunkt, doch ist die Blühperiode mit fast 4 Monaten erstaunlich lang. Die Begleiter treten wegen der ungünstigen Bedingungen mit deutlich verminderter Vitalität auf.

Salzbeeinflusste Gräben werden im Untersuchungsgebiet häufig von *Triglochin maritimum*-Dominanzbeständen (Fig. 9) oder dem *Bolboschoenetum maritimi* (Fig. 10) besiedelt. Die unscheinbare Blüte von *Triglochin maritimum* dauert von Mai bis Anfang September und wird von den Farbtupfen der Aster-Blüten abgelöst. Sowohl *Triglochin maritimum* als auch *Bolboschoenus maritimus* verfügen über eine erfolgreiche vegetative Vermehrung, so daß sie an günstigen Standorten dichte Bestände bilden und andere Arten nur mit geringen Deckungsgraden zulassen.

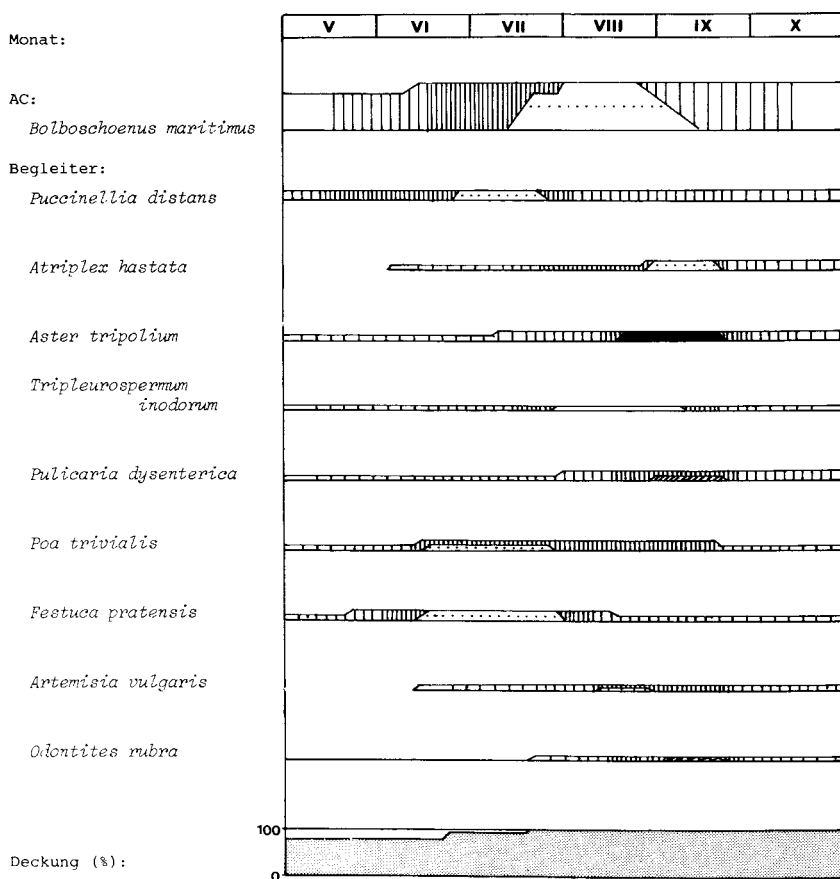


Fig. 10. Vollständiges symphänologisches Diagramm des *Bolboschoenetum maritimi* in einem Salzgraben östlich von Salzdahlum 1984.

Phragmites australis baut auf den schwächer salzhaltigen Böden bei fehlendem Beweidungsdruck Halophytenfluren regelrecht ab. Die Bestände, die viele halotolerante Begleiter aufweisen (Fig. 11), schieben sich als breites Band in die Seckertrift hinein (vgl. Fig. 14). Von vergleichbaren Beobachtungen berichten SCHMEISKY (1977) und ALTEHAGE & ROSSMANN (1940).

4. Vegetationskartierung

Die Vegetationskarten (Fig. 12, 14) und die Vegetationsprofile (Fig. 13, 15) vermitteln einen Eindruck vom räumlichen Nebeneinander der Halophytengesell-

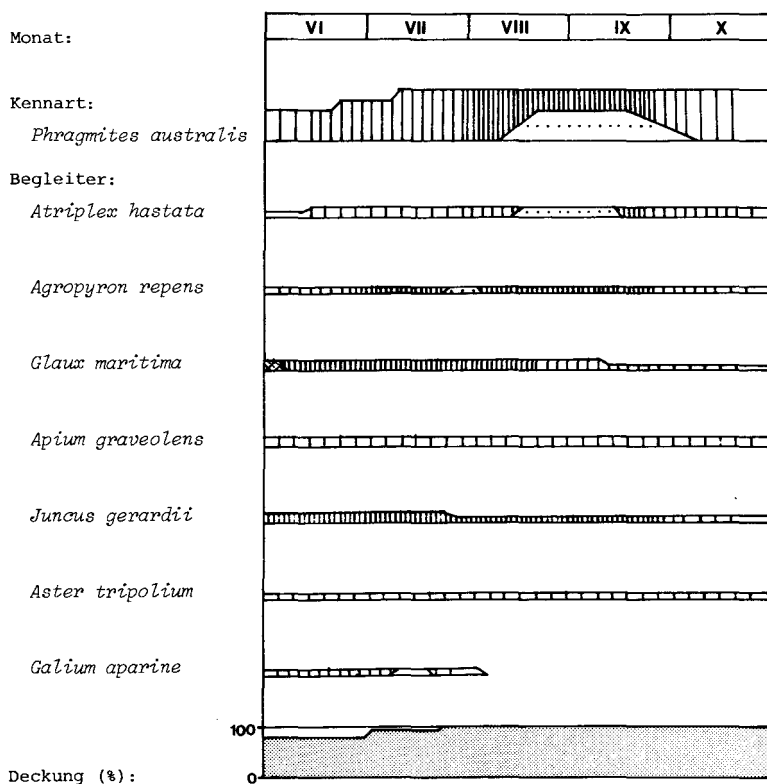


Fig. 11. Vollständiges symphänologisches Diagramm eines *Phragmites australis*-Bestandes, Jerxheim 1984.

schaften s.l. Weiterhin dienen besonders die Vegetationskarten als wichtiges Vergleichsmaterial für spätere Untersuchungen. Derzeit wird u.a. die Veränderung der Artenzusammensetzung bei ausbleibender Beweidung näher untersucht.

Zusammenfassung. Die Phänologie der Halophytenfluren und halotoleranter Kontaktgesellschaften der bedeutendsten Binnensalzstellen Nordwestdeutschlands wird an Hand von symphänologischen Diagrammen vorgestellt und diskutiert. Die vorkommenden Gesellschaften zeichnen sich meist durch die Dominanz von ein oder zwei Arten aus und weisen dementsprechend eine ausgeprägte Blühwelle auf. Die vorherrschenden Blütenfarben sind rosa, violett und weiß. Zwei detaillierte Vegetationskarten und Vegetationsprofile vermitteln einen Eindruck vom räumlichen Nebeneinander der untersuchten Gesellschaften.

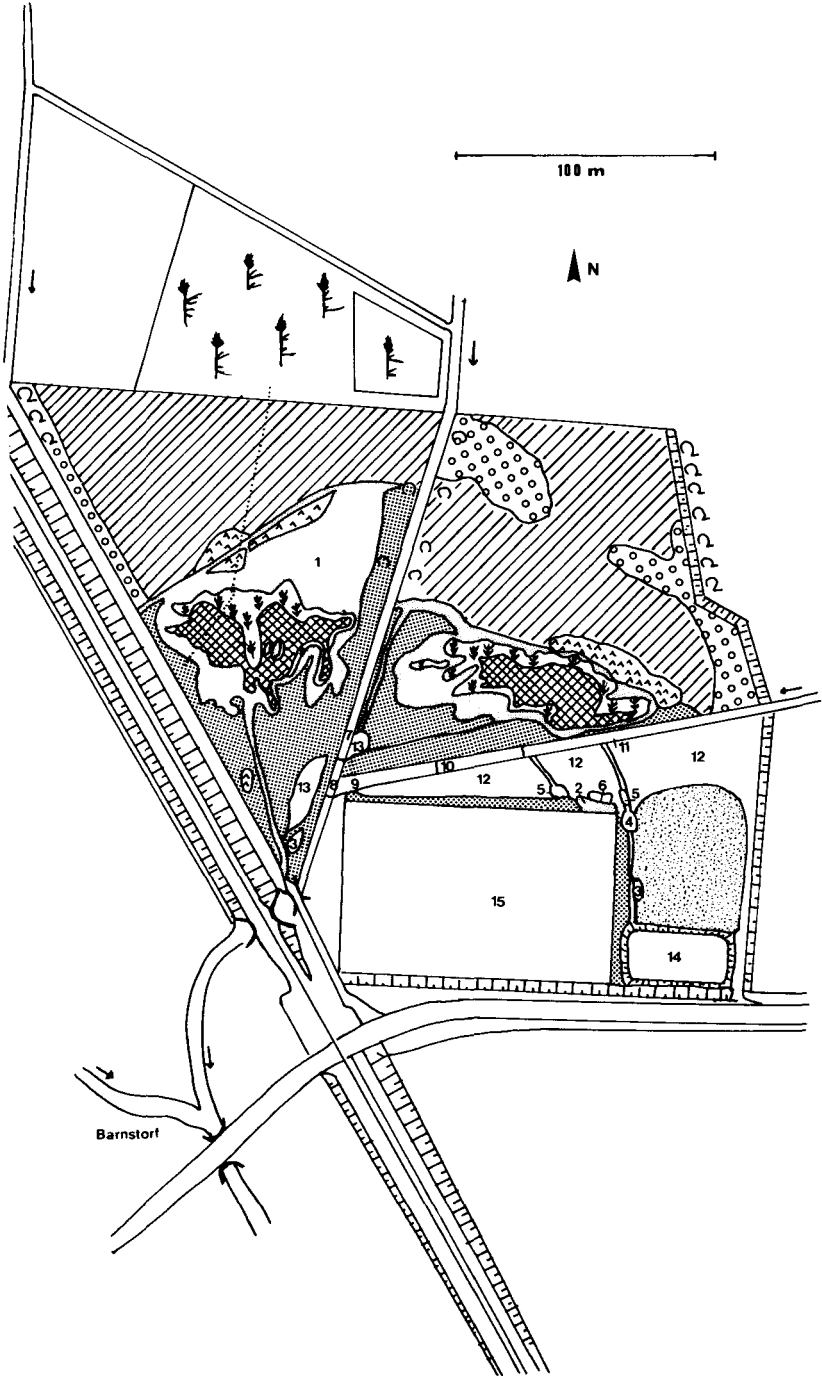
















Fig. 12. Vegetationskarte der Salzwiesen bei Barnstorf, Niedersachsen (1984).

Legende zu Fig. 12:

-  Vegetationsfreie Stellen.
-  *Puccinellio distantis*-*Salicornietum ramosissimae*.
-  *Puccinellietum distantis*.
-  *Puccinellietum distantis* mit größerem *Triglochin maritimum*-Bestand.
-  Kleinflächiger *Aster tripolium*/*Puccinellia distans*-Bestand.
-  Sehr kleinräumiger Wechsel zwischen vegetationsfreien Stellen und Beständen von *Salicornia ramosissima*, *Aster tripolium*/*Puccinellia distans*, *Atriplex hastata*, *Juncus gerardii*, *Phragmites australis* und *Agropyron repens* (nicht beweidet).
-  *Hordeum secalinum*-Bestände.
-  *Agropyron repens*-Gesellschaft.
-  Größere *Urtica dioica*-Herden oder *Cirsium arvense*-Bestände.
-  Kriechrasen mit *Agropyron repens*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, z. T. mit halotoleranten Arten (*Trifolium fragiferum*, *Triglochin maritimum*, *Juncus inflexus*).
-  *Phragmites australis*
-  *Populus nigra*-Hybrid c.
-  *Salix spec. c.*
- 3 *Melilotus dentata*-Bestand.
- 4 *Sonchus arvensis* ssp. *uliginosus* (einzelne Individuen).
- 5 *Lotus tenuis* (einzelne Individuen).
- 6 *Juncus gerardii*-Herde.
- 7 Graben mit *Zannichellia palustris*, Böschung mit *Aster tripolium*, *Puccinellia distans* und *Atriplex hastata*.
- 8 *Nasturtium officinale*-Röhricht.
- 9 Graben mit *Berula erecta* und *Mentha aquatica*.
- 10 Graben mit *Glyceria fluitans*.
- 11 Graben mit *Phragmites australis*.
- 12 Brache mit *Urtica dioica* und *Heracleum sphondylium*.
- 13 Durch Weidevieh stark zertretener Bereich mit Therophyten.
- 14 Anpflanzung, vor allem *Rosa spea*, *Acer campestre*.
- 15 Sportplatz.
-  Linie des Transektes mit Höhenunterschieden (Nivellierung), vgl. Fig. 13.

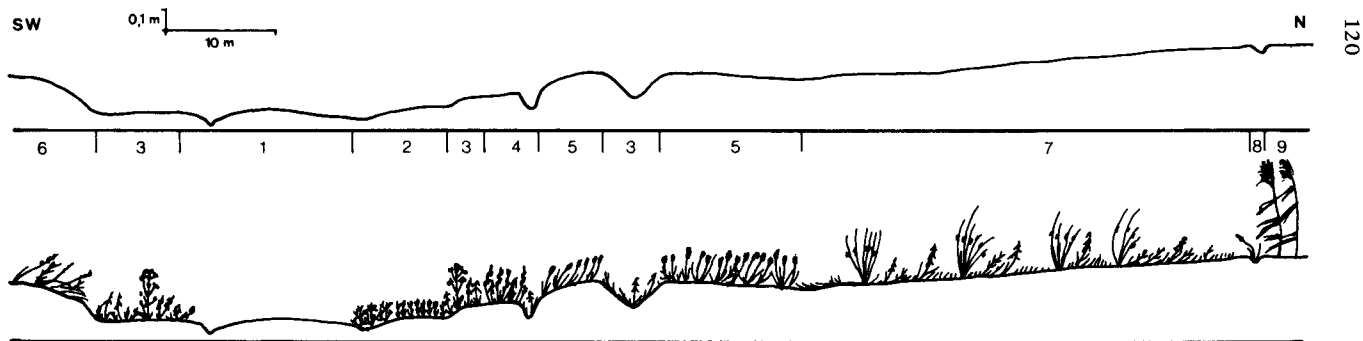


Fig. 13. Ausschnitt aus der Vegetationszonierung entlang eines Transektes (mit Höhenunterschieden), Barnstorf 1984.

Legende zu Fig. 13:

- 1 Vegetationsfrei.
- 2 *Puccinellio distantis*-*Salicornietum ramosissimae*.
- 3 *Puccinellietum distantis*.
- 4 *Triglochin maritimum*-Bestand.
- 5 *Hordeum secalinum*-Bestand.
- 6 *Agropyron repens*-Gesellschaft.
- 7 Kriechrasen mit *Juncus inflexus*.
- 8 Graben mit *Carex otrubae*.
- 9 *Phragmites australis*.

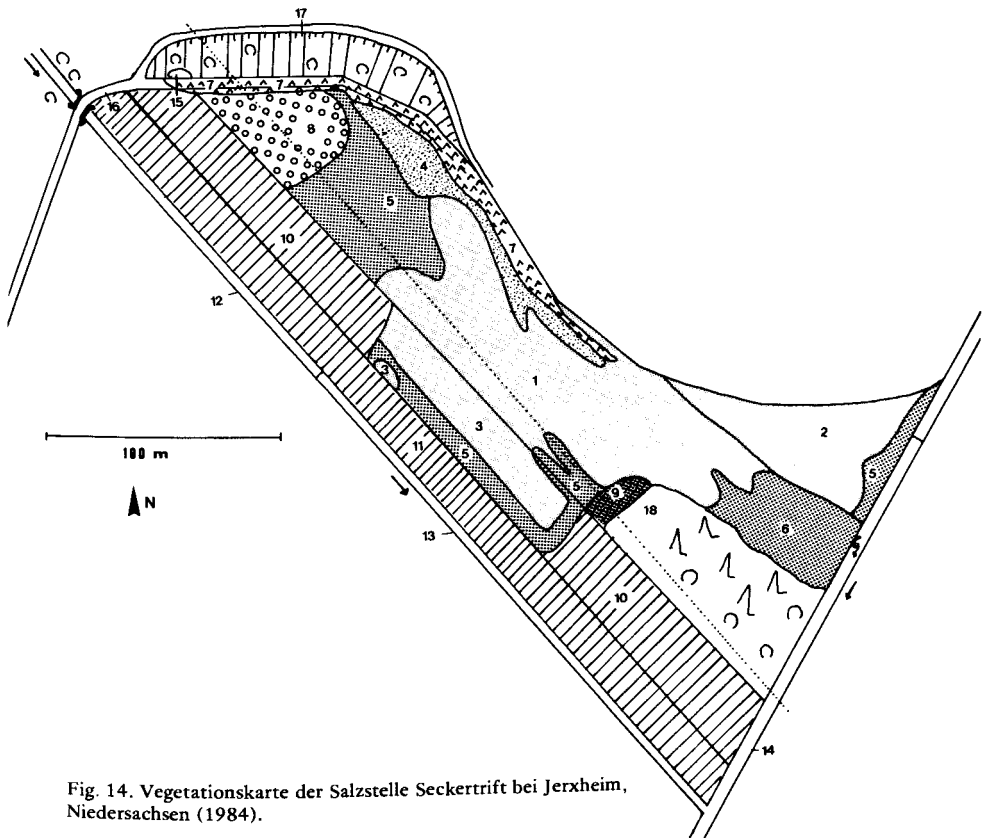






Fig. 14. Vegetationskarte der Salzstelle Seckerttrift bei Jerxheim, Niedersachsen (1984).

Legende zu Fig. 14:

- 1 Halophytenvegetation mit typischer Zonierung (vegetationsfreie Stellen, *Salicornietum ramosissimae*, *Puccinellietum distantis* und *Juncetum gerardii*) in mehr oder weniger kleinräumigem Wechsel.
- 2 Halophyten, vor allem *Salicornia ramosissima*, *Spergularia marina*, dazwischen vegetationsfreie Stellen.
- 3 Halophytenvegetation, dazwischen größere Flächen mit *Agropyron repens*-Rasen.
- 4 *Phragmites australis*-Bestände.
- 5 *Agropyron repens*-Gesellschaft.
- 6 *Agropyron repens*- und *Phragmites australis*-Bestände.
- 7 Trockenere Wuchsorte mit *Centaureum pulchellum* und/oder *Melilotus dentata*.

Legende zu Fig. 14 (Fortsetzung):

-  Brache mit Dominanz von *Urtica dioica*, eingestreut *Sambucus nigra*, *Crataegus spec.* und *Conium maculatum*.
-  *Calamagrostis epigeios*-Reinbestand.
-  Aufgelassener Acker; *Festuca rubra* agg. eingesät, im nördlichen Teil stark mit *Cirsium arvense* durchsetzt.
-  Acker.
- 12 Graben und Grabenböschung mit *Phragmites australis*.
- 13 Grabenböschung z. T. mit typischer Halophytenvegetation, im Graben *Phragmites australis*.
- 14 Fuß der Grabenböschung mit *Samolus valerandi*, in Graben überwiegt *Phragmites australis*.
- 15 *Bryonia alba*-Bestand.
- 16 Weg mit spärlich entwickeltem *Poa-Coronopetum squamati*.
- 17 Südhang mit *Crataegus spec.* (gepflanzt) und *Sambucus nigra*.
- 18 Anpflanzung von *Picea abies*; mit *Crataegus spec.*, *Sambucus nigra*.
- Halbschematisches Vegetationsprofil, Fig. 15.

Legende zu Fig. 15:

- 1 Haferfeld.
- 2 Weg mit *Agropyron repens*.
- 3 Böschung mit *Crataegus spec.* und *Sambucus nigra*.
- 4 Weg mit *Centaureum pulchellum*.
- 5 *Urtica dioica*-Bestand mit *Sambucus nigra* und *Conium maculatum*.
- 6 *Agropyron repens*-Gesellschaft.
- 7 Puccinellietum distantis.
- 8 Puccinellio distantis-Salicornietum ramosissimae.
- 9 Vegetationsfrei.
- 10 Juncetum gerardii.
- 11 *Tripleurospermum inodorum*-Bestand.
- 12 *Agropyron repens*-Bestand.
- 13 *Calamagrostis epigeios*-Bestand.
- 14 *Fraxinus excelsior*, ca. 10 m hoch.
- 15 Anpflanzung von *Picea abies* (z. T. abgestorben; mit spontanem Gehölzaufkommen: *Crataegus spec.* und *Sambucus nigra*).
- 16 *Symphoricarpos albus* und *Crataegus spec.*
- 17 *Arrhenatherum elatius*-Bestand.
- 18 Böschung mit *Atriplex bastata* und *Aster tripolium*.
- 19 Graben mit *Samolus valerandi* und *Phragmites australis*.
- 20 Böschung mit *Festuca rubra* und *Arrhenatherum elatius*.
- 21 Weizenfeld mit *Avena fatua*.

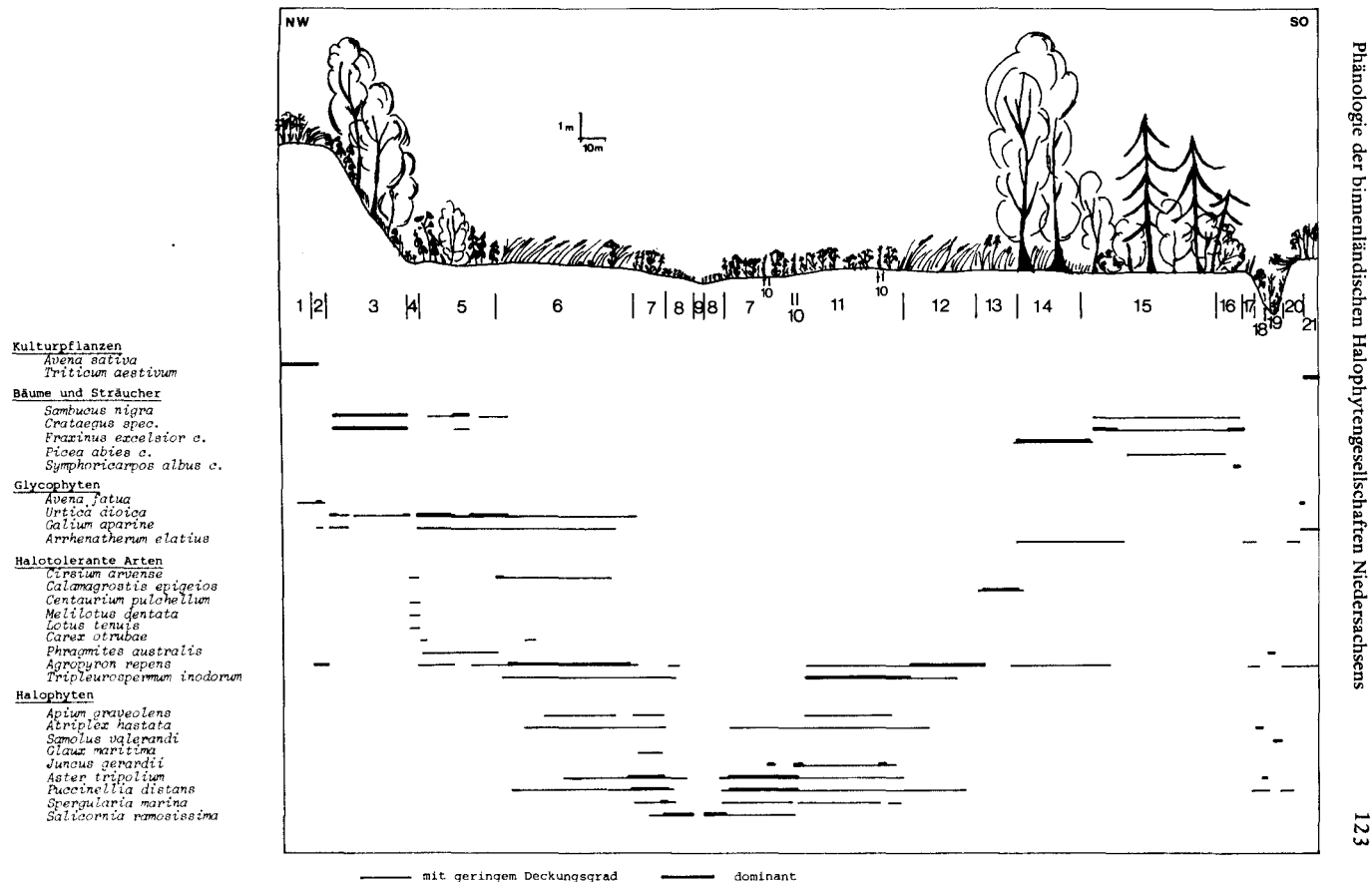


Fig. 15. Halbschematisches Vegetationsprofil durch die Seckerttrift bei Jerxheim 1984, Länge ca. 400 m.

Literatur

- Altehave, C. & Rossmann, B. (1940): Vegetationskundliche Untersuchungen der Halophytenflora binnenländischer Salzstellen im Trockengebiet Mitteldeutschlands. — Beih. Bot. Cbl. 60 (B): 135–180, Dresden.
- Balátová-Tuláčková, E. (1970): Bibliographie der Phänospektrum-Diagramme von Pflanzengesellschaften. — *Excerpta Botanica*, Sectio B 10 (4): 243–256, Stuttgart.
- Dierschke, H. (1972): Zur Aufnahme und Darstellung phänologischer Erscheinungen in Pflanzengesellschaften. — In: Tüxen, R. (Hrsg.): *Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie*. — Ber. Int. Symps. Int. Vereinigg. Vegetationsk. Rinteln 1970: 291–311, Den Haag.
- (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefälle an Waldrändern. — *Scripta Geobotanica* 6: 246 S., Göttingen.
- Duvigneaud, J. (1967): *Flora et végétation halophiles de la Lorraine orientale* (Dép. Moselle, France). — *Mém. Soc. Roy. Bot. Belgique* 3: 1–122, Bruxelles.
- Füllekrug, E. (1967): Phänologische Diagramme aus einem Melico-Fagetum. — *Mitt. flor.-soz. Arb.gem. NF* 11/12: 143–158, Todenmann.
- (1969): Phänologische Diagramme von Glatthaferwiesen und Halbtrockenrasen. — *Mitt. flor.-soz. Arb.gem. NF* 14: 255–273, Todenmann.
- Gams, H. (1918): Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. — *Vjhrsschr. Naturf. Ges. Zürich* 63, Zürich.
- Gilli, A. (1950): Die Phänologie des *Salicornietum herbaceae* an der Nordsee. — *Phyton* 2 (4): 247–259, Horn (Niederösterreich).
- Gödde, M. (1986): Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. — 273, S., Düsseldorf.
- Janßen, Ch. (1986): Ökologische Untersuchungen an Binnensalzstellen in Südostniedersachsen. — *Phytocoenologia* 14 (1): 109–142, Stuttgart–Braunschweig.
- Jeckel, G. (1984): Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen nordwestdeutscher Sandtrockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*). — *Phytocoenologia* 12 (1): 9–153, Stuttgart–Braunschweig.
- Kratochwil, A. (1983): Zur Phänologie von Pflanzen und blütenbesuchenden Insekten (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera) eines versauften Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl — ein Beitrag zur Erhaltung brachliegender Wiesen als Lizens-Biotop gefährdeter Tierarten. — *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* 34: 57–108, Karlsruhe.
- (1984): Pflanzengesellschaften und Blütenbesucher-Gemeinschaften: bioökologische Untersuchungen in einem nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*) im Kaiserstuhl (Südwestdeutschland). — *Phytocoenologia* 11 (4): 455–669, Stuttgart–Braunschweig.
- Otte, A. (1986): Phänologische Beobachtungen in Hochstaudenfluren auf Kiesinseln in der Oder (SW-Harzrand). — *Tuexenia* 6: 105–125, Göttingen.
- Schennikow, A. P. (1932): Phänologische Spektra der Pflanzengesellschaften. In: Abderhalden, E. (Ed.): *Biologische Arbeitsmethoden* Abt. 11, Teil 6: 251–266, Berlin.
- Schmeisky, H. (1977): Einfluß von Weidetieren auf Salzpflanzengesellschaften. — *Ber. Int. Symp. Int. Vereinigg. Vegetationsk.* (1976): 481–498, Rinteln.
- Schwabe, A. & Kratochwil, A. (1984): Vegetationskundliche und blütenökologische Untersuchungen in Salzrasen der Nordseeinseln Borkum. — *Tuexenia* 4: 125–152, Göttingen.
- Tüxen, R. (1962): Das phänologische Gesellschaftsdiagramm. — *Mitt. flor.-soz. Arb.gem. NF* 9: 51–52, Stolzenau/Weser.
- Tüxen, R. & Wojterska, M. (1977): Bibliographie der Phänospektrum-Diagramme von Pflanzengesellschaften Pars II. — *Excerpta Botanica*, Sectio B 16 (4): 306–317, Stuttgart.
- Vogel, A. (1981): Klimabedingungen und Stickstoff-Versorgung von Wiesengesellschaften verschiedener Höhenstufen des Westharzes. — *Diss. Bot.* 60: 164, S., Stuttgart.
- Weber, J. & Pfadenhauer, J. (1987): Phänologische Beobachtungen auf Streuwiesen unter Berücksichtigung des Nutzungseinflusses (Rothenrainer Moorgebiet bei Bad Tölz). — *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 58: 153–177, München.

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. Christiane JANSSEN, Schunterstraße 54, D-3300 Braunschweig.
Priv.-Doz. Dr. Dietmar BRANDES, Universitätsbibliothek der TU Braunschweig, Pockelstraße 13, D-3300 Braunschweig.